

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND

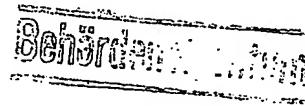


DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 3818599 A1

⑯ Int. Cl. 4:  
**B29C 45/03**

⑯ Akt. nzeichen: P 38 18 599.7  
⑯ Anmeldetag: 1. 6. 88  
⑯ Offenlegungstag: 29. 12. 88



DE 3818599 A1

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯  
17.06.87 CH G 2286/87

⑯ Anmelder:  
Netstal-Maschinen AG, Näfels, CH

⑯ Vertreter:  
Schmitt, H., Dipl.-Ing.; Maucher, W., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 7800 Freiburg

⑯ Erfinder:  
Krebser, Rudolf, Schübelbach, CH

⑯ Kunststoff-Spritzgießmaschine

Der Antrieb der Arbeitselemente (1a, 4, 5, 6, 11, 19) der Maschine erfolgt über elektrisch supra-leitende Magnetvorrichtungen (12). Die Leiter (12a) dieser Magnetvorrichtungen bestehen aus einer Legierung aus Barium, Kupfer, Sauerstoff und Lanthan oder Yttrium, während als Kühlmedium zur Erzielung der notwendigen Sprungtemperatur flüssiger Stickstoff vorgesehen ist. Die Umsetzung der zum Antrieb erforderlichen elektrischen Energie in mechanische Bewegung bzw. Kraft kann dadurch praktisch verlustlos erfolgen.

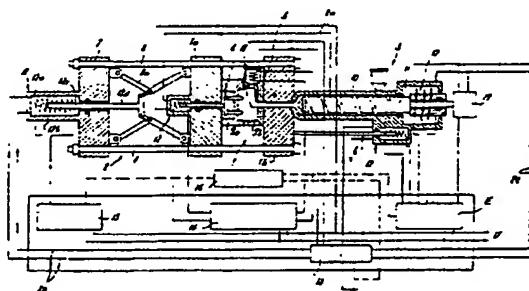


Fig. 1

DE 3818599 A1

1. Kunststoff-Spritzgiessmaschine mit Werkzeug-einheit (1), Schliesseinheit (2), Spritzeinheit (3) und Zusatzvorrichtungen (4, 5, 6), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil der Arbeitselemente der Maschineneinheiten (1, 2, 3) und Zusatzvorrichtungen (4, 5, 6) durch elektrisch supra-leitende Magnetvorrichtungen (12) angetrieben wird, deren Leiter (12a) durch ein Kühlmedium unter die Sprungtemperatur abgekühlt wird.
2. Kunststoff-Spritzgiessmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur linearen Bewegung der bewegbaren Formtragplatte (1), der Ausstossvorrichtung (4), der Kernzugvorrichtung (5), der Anpressvorrichtung (6), des Spritzzyinders (10) und der Schnecke (11) elektrisch supra-leitende Magnetvorrichtungen (12) vorgesehen sind.
3. Kunststoff-Spritzgiessmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Drehantrieb der Schnecke (11) der Spritzeinheit ein Elektromotor (19) mit supra-leitendem Magnetsystem vorgesehen ist.
4. Kunststoff-Spritzgiessmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur linearen Bewegung der Arbeitselemente elektrisch supra-leitende Linear-Elektromotoren vorgesehen sind.
5. Kunststoff-Spritzgiessmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur linearen Bewegung der Arbeitselemente elektrisch supra-leitende Rotations-Elektromotoren mit Vorrichtung zur Umwandlung der Rotationsbewegung in eine Linearbewegung vorgesehen sind.
6. Kunststoff-Spritzgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Wicklung (12a) und Kern (12c) enthaltende Gehäuse (12b) der supra-leitenden Magnetvorrichtung (12) mit Kühlmedium beaufschlagt ist.
7. Kunststoff-Spritzgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 – 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Leiter (112a) der supra-leitenden Magnetvorrichtung (12) als das Kühlmedium führendes Rohr ausgebildet ist.
8. Kunststoff-Spritzgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung der Leiter (12a; 112a) der Magnetvorrichtungen (12) aus Barium, Kupfer, Sauerstoff und Lanthan oder Yttrium besteht, während als Kühlmedium flüssiger Stickstoff vorgesehen ist.

#### Beschreibung

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Kunststoff-Spritzgiessmaschine mit Werkzeugeinheit, Schliesseinheit, Spritzeinheit und verschiedenen Zusatzvorrichtungen.

Bei bekannten Maschinen dieser Art erfolgt der Antrieb aller oder wenigstens eines Teils der verschiedenen bewegbaren bzw. druckausübenden Arbeitselementen dieser Einheiten bzw. Vorrichtungen durch Hydraulikvorrichtungen, die von einer durch einen Elektromotor angetriebenen Hydraulikpumpe gespeist werden. Es sind aber auch Spritzgiessmaschinen bekannt deren Arbeitselemente alle direkt durch Elektromotoren antriebbar sind. Von beiden Systemen gibt es verschiedene Varianten. Ihnen gemeinsam aber ist der Nachteil, dass die elektrische Energie in verlustreicher Weise in lineare oder rotierende mechanische Bewe-

gung bzw. Kraft umgesetzt werden muss, sei dies nun in Elektromotoren oder mechanische Spindeln oder bei hydraulisch getriebenen Maschinen über eine motorgetriebene Pumpe und hydraulische Antriebselemente.

- 5 Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde die zum Antrieb wenigstens eines Teils oder aller Arbeitselemente einer Kunststoff-Spritzgiessmaschine benötigte Energie durch besonders verlustarme Umsetzung drastisch zu senken. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass wenigstens ein Teil der Arbeitselemente durch elektrisch supra-leitende Magnetvorrichtungen angetrieben wird, deren Leiter durch ein Kühlmedium unter die Sprungtemperatur abgekühlt wird.
- 10 Zweckmässig werden mindestens die linearbeweglichen Arbeitselemente wie die bewegbare Werkzeugaufspannplatte, der Ausstosser, die Kernzüge, der Anpresszyinder für das Spritzaggregat und die axial bewegbare Schnecke mit elektrisch supra-leitenden Magnetvorrichtungen angetrieben; aber auch zum Drehantrieb der Schnecke kann ein Elektromotor mit supra-leitendem Magnetsystem vorgesehen sein.
- 15 Die Leiterwicklung und Kern der supra-leitenden Magnetvorrichtung können in einem Gehäuse angeordnet sein, das von einem Kühlaggregat mit Kühlmedium gespeist wird; es ist aber auch möglich den Leiter der Magnetvorrichtung als Rohr auszubilden, das vom Kühlaggregat mit Kühlmedium gespeist wird. Dank dieser Ausbildung lässt sich die der Leiterwicklung zugeführte elektrische Energie praktisch ohne Verluste in mechanische Bewegung bzw. Kraft umsetzen.
- 20 In der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise dargestellt; darin zeigt:

Fig. 1 schematisch den Axialschnitt einer Kunststoff-Spritzgiessmaschine nach der Erfindung, und

Fig. 2 und 3 in grösserem Massstab und im Axialschnitt je eine Ausführungsform der supra-leitenden Magnetvorrichtung gemäss Fig. 1.

Die in Fig. 1 dargestellte Spritzgiessmaschine besitzt eine Werkzeugeinheit 1, eine Schliesseinheit 2, eine Spritzeinheit 3 und als Zusatzeinrichtungen eine Ausstossvorrichtung 4, eine Kernzugvorrichtung 5 und eine Anpressvorrichtung 6. Beim gezeichneten Beispiel besitzt die Schliesseinheit 2 ein einerseits an einer feststehenden Abstützplatte 7 und anderseits an der bewegbaren Formtragplatte 1a der Werkzeugeinheit 1 angreifendes Kniehebelwerk 2a. Die bewegbare Formtragplatte 1a ist auf Holmen 8 geführt, die einerseits an der Abstützplatte 7 und anderseits an der feststehenden Formtragplatte 1b abgestützt sind. An den beiden Formtragplatten 1a, 1b der Werkzeugeinheit 1 sind die Formteile 9a, 9b abnehmbar befestigt. Die Spritzeinheit 3 besitzt eine im an die feststehende Formtragplatte 1b anpressbaren Einspritzzyylinder 10 axial bewegbare und drehbare Schnecke 11.

Beim gezeichneten Beispiel sind alle linear bewegbaren Arbeitselemente, d.h. die über das Kniehebelwerk 2a bewegbare Formtragplatte 1a, die Ausstossvorrichtung 4, die Kernzugvorrichtung 5, die Anpressvorrichtung 6 für den Zylinder 10 und die Schnecke 11 durch elektrisch supraleitunge Magnetvorrichtungen 12 antriebbar. Sie besitzen ein die Leiterwicklung 12a umschliessendes Gehäuse 12b und einen Kern 12c mit aus dem Gehäuse 12b herausgeführter Verlängerung 12d. Die Leiterwicklungen 12a der Magnetvorrichtungen 12 sind über elektrische Steuervorrichtungen 13, 14, 15, die ihrerseits an eine Hauptsteuervorrichtung 16 angeschlossen sind, mit der elektrischen Energiequelle 17

verbunden. Um die zur Erzielung der Supra-Leitung notwendige Sprungtemperatur zu erzielen muss die Leiterwicklung 12a einerseits aus einer Speziallegierung bestehen und anderseits gekühlt werden. Eine solche Legierung besteht beispielsweise aus Lanthan, Barium, Kupfer und Sauerstoff, wobei das Lanthan auch durch Yttrium ersetzt sein kann. Die Sprungtemperatur einer solchen Legierung liegt über 90 K, sodass als Kühlmedium um flüssiger Stickstoff verwendet werden kann. Zur Kühlung der Leiterwicklung 12a ist ein mit der Hauptsteuerung 16 verbundenes, mit flüssigem Stickstoff gespeistes Kühlaggregat 18 vorgesehen, das über Leitungen 20 mit den Magnetvorrichtungen 12 verbunden ist.

Bei der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform der Magnetvorrichtungen 12 ist das druck- und flüssigkeitsdichte Gehäuse 12b jeder Magnetvorrichtung über Leitungen 20 an das Kühlaggregat 18 angelassen, während bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform der Leiter 112a als das Kühlmedium führendes Rohr ausgebildet ist. Die als Kernverlängerung ausgebildete Abtriebstange 12d der Magnetvorrichtungen 12 ist gegenüber dem Kern 12c zweckmäßig isoliert, um den Wärmetransport zum Kern möglichst niedrig zu halten.

Der dem Drehantrieb der Schnecke 11 dienende Elektromotor 19 ist beim gezeichneten Beispiel ebenfalls mit einem supra-leitenden Magnetsystem versehen und entsprechend ebenfalls an das Kühlaggregat 18 angeschlossen.

Es versteht sich, dass die aus Wicklung und linear bewegbarem Tauchkern bestehenden Magnetvorrichtungen 12 auch durch supra-leitende Linear-Elektromotoren oder durch supra-leitende Rotations-Elektromotoren mit die Drehbewegung in eine Linearbewegung überführender Vorrichtung ersetzt sein können. In all diesen Fällen ist es möglich dank Supra-Leitfähigkeit die zum Antrieb der Arbeitselemente der Spritzgiessmaschine aufzuwendende elektrische Energie ohne wesentliche Verluste in mechanische Bewegung bzw. Kraft umzusetzen.

40

45

50

55

60

65

**- Leerseite -**

Nummer: 38 18 599  
Int. Cl. 4: B 29 C 45/03  
Anmeldetag: 1. Juni 1988  
Off. Anlegungstag: 29. Dezember 1988  
Fig.: 1/1

3818599

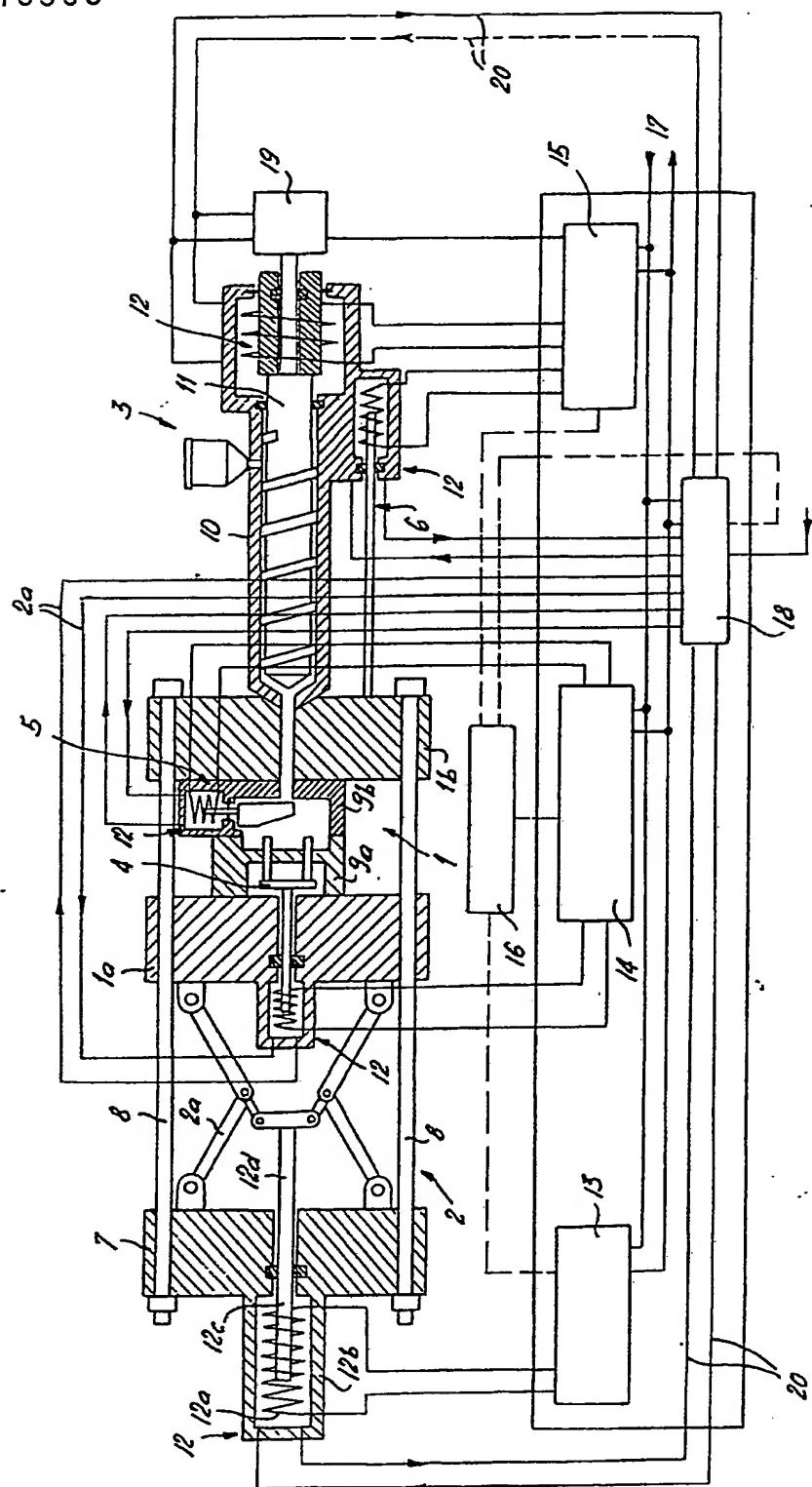


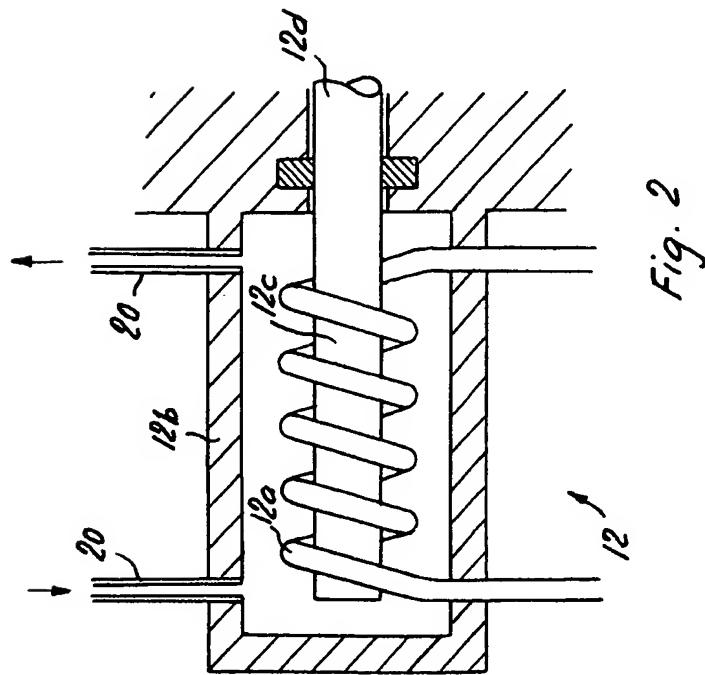
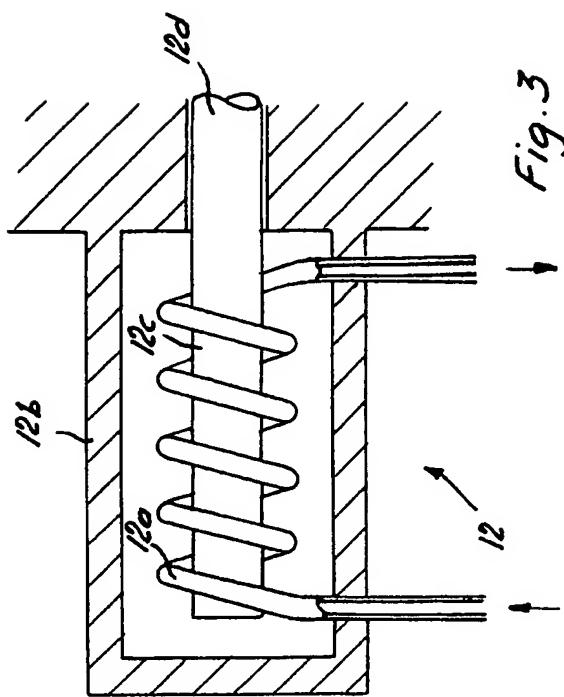
Fig. 1

PA Schmitt & Maucher Nr.: H 88 272/Netzkal

808 852/483

3818595

PA Schmitt & Maucher Nr.: H 88 272 / Netstal



PUB-NO: DE003818599A1  
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3818599 A1  
TITLE: Plastics injection moulding machine  
PUBN-DATE: December 29, 1988

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KREBSER, RUDOLF	CH

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NETSTAL AG MASCHF GIESSEREI	CH

APPL-NO: DE03818599

APPL-DATE: June 1, 1988

PRIORITY-DATA: CH00228687A ( June 17, 1987)

INT-CL (IPC): B29C045/03

EUR-CL (EPC): B29C045/40 ; B29C045/47, B29C045/64 ,  
B29C045/70 , H01F006/00  
, H02K055/00

US-CL-CURRENT: 425/542

## ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The drive of the working elements (1a, 4, 5, 6, 11, 19) of the machine takes place by means of electrically superconducting magnetic devices (12). The conductors (12a) of these magnetic devices consist of an alloy of barium, copper, oxygen and lanthanum or yttrium, while liquid

nitrogen is provided as the cooling medium for achieving the necessary transition temperature. As a result, the conversion of the electric energy required for driving into mechanical movement or force can take place virtually without any loss. <IMAGE>